



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

97 EP 0 725 224 B 1

10 DE 696 08 003 T 2

51 Int. Cl. 7:  
F 16 C 33/78

BF

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 696 08 003.6  
96 Europäisches Aktenzeichen: 96 300 742.2  
96 Europäischer Anmeldetag: 2. 2. 1996  
97 Erstveröffentlichung durch das EPA: 7. 8. 1996  
97 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 3. 5. 2000  
47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 11. 1. 2001

DE 696 08 003 T 2

30 Unionspriorität:

1681695 03. 02. 1995 JP  
19738495 02. 08. 1995 JP

73 Patentinhaber:

Koyo Seiko Co., Ltd., Osaka, JP

74 Vertreter:

Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,  
50667 Köln

84 Benannte Vertragstaaten:

DE, FR, GB

72 Erfinder:

Kajihara, Kazuhisa, Osaka 542, JP; Taniyama,  
Masatosi, Osaka 542, JP; Yanai, Kunio, Osaka 542,  
JP; Ueno, Hiroshi, Osaka 542, JP

54 Lager

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 08 003 T 2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lager mit einer Abdichtvorrichtung, insbesondere Lager mit einem drehenden äußeren Ring wie Lager für Achsen und Lager für Maschinenteile, beispielsweise mit drehendem äußeren Ring versehene Wasserpumpen, Mitläufer- und Spanneinrichtungen.

Üblicherweise wird die in Fig. 4 dargestellte Abdichtvorrichtung für diese Art von Lagern verwendet. Die Abdichtvorrichtung weist eine Hauptlippe 73, die gleitend verschiebbar in Kontakt mit einer axial außen gelegenen Seitenfläche 72A einer Ringnut 72 steht, welche in einer Außenumfangsfläche 71A eines Innenrings 71 ausgebildet ist, und eine Hilfslippe 75 auf, die mit einem vorgegebenen Abstand zu einer der Seitenfläche 72 A gegenüberliegenden schrägen Seitenfläche 72B vorgesehen ist. Die Hauptlippe 73 und die Hilfslippe 75 gehen an ihren Ursprüngen ineinander über, so daß sie einen einteiligen Körper bilden, und ein (nicht dargestellter) radial äußerer Endbereich ist an einem (nicht dargestellten) äußeren Ring angebracht.

Bei der Abdichtvorrichtung fängt die Hilfslippe 75 Fett aus dem Inneren des Lagers ab. Des weiteren wird das Fett, das die Hilfslippe 75 passiert hat, von der Hauptlippe 73 abgefangen.

Bei der beschriebenen bekannten Abdichtvorrichtung wird jedoch die von der Hauptlippe 73 auf die Seitenfläche 72A aufgebrachte Druckkraft je nach den Gebrauchsbedingungen manchmal von einer Zentrifugalkraft geschwächt, weshalb das Fett, das die Hilfslippe 75 passiert hat, möglicherweise auch die Hauptlippe 73 passiert. Dies führt ferner zu dem Problem, daß ein Austreten von Fett ungenügend verhindert wird.

US 4 655 617 und US 4 830 518 beschreiben beide Lager mit den Merkmalen der Fig. 4. Die Abdichtvorrichtung mit der Haupt- und der Hilfslippe ist jedoch durch das Vorsehen eines Kernmaterials in dem Hauptkörper der Vorrichtung, von der die beiden Lippen abstehen (US 4 655 617), oder in dem Hauptkörper und der Hilfslippe (US 4 830 518) versteift. US 4 655 617 beschreibt ferner ein Beispiel für eine metallische Abdichtvorrichtung, jedoch weist diese lediglich

eine berührungslose Dichtlippe analog zur Hilfsdichtlippe auf. Diese Abdichtvorrichtungen sind jedoch relativ voluminös und ihr Vorsehen führt zu einer erheblichen Vergrößerung der Gesamtgröße der Lager.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lagerabdichtvorrichtung und einen Lagerabdichtmechanismus zu schaffen, der in der Lage ist, das Austreten von Fett im wesentlichen vollständig zu verhindern.

Die vorliegende Erfindung schafft ein Lager mit einer Lagerabdichtvorrichtung zwischen einem äußeren Ring und einem inneren Ring des Lagers, bei dem der äußere Ring dreht, wobei die Vorrichtung einen Raum zwischen dem äußeren Ring und dem inneren Ring abdichtet und mit dem äußeren Ring mitdrehend fest an dem äußeren Ring angebracht ist, wobei die Abdichtvorrichtung einen Bereich, der an dem äußeren Ring befestigt ist, ein Abdeckteil, das sich vom befestigten Bereich radial einwärts des äußeren Rings erstreckt und den Raum zwischen dem äußeren Ring und dem inneren Ring abdeckt, und eine axiale Verlängerung aufweist, die aus einem elastischen Material besteht und sich vom Abdeckteil axial nach innen erstreckt, wobei die axiale Verlängerung einen verjüngten Endbereich mit einer Fläche aufweist, die einer Außenumfangsfläche des inneren Rings gegenüberliegt, und wobei die Fläche zwischen sich und der Außenumfangsfläche einen schmalen Durchlaß bildet, der eine Breite hat, die ein vergleichsweise einfaches Hindurchströmen von Luft und ein verhältnismäßig schwieriges Hindurchströmen von Öl ermöglicht, und eine Abstreiffläche aufweist, die in einem Schrägwinkel zu den entgegengesetzten Flächen verläuft, wobei sich ein Metallkern durch den befestigten Bereich und das Abdeckteil erstreckt; und einer Halteeinrichtung, welche zwischen dem äußeren Ring und dem inneren Ring angeordnete Wälzkörper des Lagers axial einwärts der axialen Verlängerung hält; dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Verlängerung sich axial einwärts über eine axial äußere Fläche der Halteeinrichtung derart hinaus erstreckt, daß die axiale Erstreckung die Halteeinrichtung überlappt; der Metallkern vom Abdeckteil durch die axiale Verlängerung axial nach innen bis zu einer

Position an einer radial äußeren Seite der Außenumfangsfläche des inneren Rings ragt, wobei das vordere Ende des Metallkerns in der Nähe des verjüngten Endbereichs angeordnet ist, und die Halteeinrichtung eine Schrägfläche aufweist, die radial auswärts einer Innenumfangsfläche der Halteeinrichtung angeordnet ist, so daß der Abstand zwischen der Halteeinrichtung und der Abstreiffläche des verjüngten Endbereichs der axialen Verlängerung größer ist als der Abstand zwischen der Halteeinrichtung und der Außenumfangsfläche des inneren Rings.

Der Erfinder und andere haben durch Versuche festgestellt, daß, wenn die Kugeln sich während Rollens zwischen dem äußeren Ring und dem inneren Ring drehen, ein Schmieröl entlang dem folgenden Weg zirkuliert: (Kugeln) → (ein Zwischenraum zwischen der Außenumfangsfläche des inneren Rings und der Halteeinrichtung) → (ein Zwischenraum zwischen dem Abdeckteil und der Halteeinrichtung) → (ein Zwischenraum zwischen dem Halteteil und dem äußeren Ring) → (Kugeln).

Wenn der Abstand  $L_1$  zwischen der Halteeinrichtung und der Abstreiffläche dem verjüngten Endbereich erfindungsgemäß größer als der Abstand  $L_2$  ( $L_1 > L_2$ ) zwischen der Halteeinrichtung und Außenumfangsfläche des inneren Rings gewählt ist, ist der Schmierölweg durch den Zwischenraum zwischen der Abstreiffläche des verjüngten Endbereichs der axialen Verlängerung und der Halteeinrichtung größer als der Schmierölweg durch den Zwischenraum zwischen der Außenumfangsfläche des inneren Rings und der Halteeinrichtung. Durch diese Ausbildung wird das Schmieröl aus dem Zwischenraum zwischen der Außenumfangsfläche des inneren Rings und der Halteeinrichtung zu dem Zwischenraum zwischen der Abstreiffläche des verjüngten Endbereichs der axialen Verlängerung und der Halteeinrichtung geführt und gelangt kaum in den Zwischenraum zwischen dem inneren Ring und dem verjüngten Endbereich. Zusammen mit dem durch den schmalen Durchlaß zwischen dem verjüngten Endbereich und der Außenumfangsfläche des inneren Lagerrings erzeugten Abdichteffekt, ist ein mögliches Austreten des Schmieröls sicherer verhindert.

Da sich ferner das Kernmetall durch die axiale Verlängerung erstreckt und das vorderste Ende des Kernmetalls axial in der Nähe des verjüngten Endbereichs angeordnet ist, kann die axiale Verlängerung nicht durch Zentrifugalkraft oder eine andere äußere Kraft, die beim Drehen des äußeren Rings erzeugt wird, radial nach außen gebogen werden. Selbst wenn eine Zentrifugalkraft aufgrund der Drehung des äußeren Rings erzeugt wird, kann daher ein mögliches Austreten des Fettes im wesentlichen vollständig verhindert werden. Durch das Vorhandensein des Kernmetalls kann ferner der Zwischenraum zwischen der axialen Verlängerung und der Außenumfangsfläche des inneren Rings mit hoher Genauigkeit eingestellt werden.

Bei einem erfindungsgemäßen Lagerabdichtmechanismus kann der verjüngte Endbereich der Abdichtvorrichtung an seinem radial innersten Ende einen Ausnehmungsbereich aufweisen, der gegenüber der gegenüberliegenden Fläche, welche den schmalen Durchlaß bildet, radial nach außen ausgenommen ist und gegenüber dem vorderen Ende der Abstreiffläche axial nach außen ausgenommen ist.

Bei dieser Ausbildung wird Fett, das sich axial entlang der Außenumfangsfläche des inneren Rings bewegt hat und den verjüngten Endbereich erreicht hat, zunächst in dem Ausnehmungsbereich am axial innersten Ende aufgefangen. Danach wird die Masse des Fetts im Ausnehmungsbereich zurückgehalten. Die Ölkomponente des Fetts wird daher durch die Fettmasse abgefangen, so daß die Ölkomponente des Fetts nicht in den schmalen Durchlaß eindringen kann.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung weist die axiale Verlängerung der Abdichtvorrichtung einen Ausnehmungsbereich auf, der gegenüber dem verjüngten Endbereich axial nach außen ausgenommen ist und gegenüber der gegenüberliegenden Fläche des verjüngten Endbereichs radial nach außen ausgenommen ist.

Bei dieser Ausbildung wird Fett, das zufällig um den verjüngten Endbereich gelangt ist, in dem Ausnehmungsbereich gefangen. Daher wird das mögliche Austreten von Fett sicherer verhindert.

Vorzugsweise weist der in der axialen Verlängerung befindliche Bereich des Metallkerns eine ringförmige Konfiguration auf, die sich durchgehend um den gesamten Außenumfang des inneren Rings erstreckt, wodurch die Festigkeit der axialen Verlängerung gegen radial nach außen gerichtetes Biegen durch die Zentrifugalkraft über die gesamte Umfangsfläche erhöht wird. Selbst wenn eine Zentrifugalkraft durch die Drehung des äußeren Rings erzeugt wird, kann ein mögliches Austreten des Fetts daher immer noch im wesentlichen verhindert werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist eine kronenförmige Halteeinrichtung aus Harz vorgesehen, welche zwischen dem inneren und dem äußeren Ring enthaltene Wälzkörper aufnimmt. Die Halteeinrichtung weist einen Vorsprung eine Fläche auf, die der Außenumfangsfläche des inneren Rings in bezug auf den sich verjüngenden Endbereich axial innen gegenüberliegt, wobei die Flächen einen weiteren schmalen Durchlaß bilden, der eine Breite hat, die ein vergleichsweise einfaches Hindurchströmen von Luft und ein verhältnismäßig schwieriges Hindurchströmen von Öl ermöglicht. Ein derartiger Vorsprung kann das Fett vor dem verjüngten Endbereich abfangen und so ein mögliches Austreten des Fetts sicherer verhindern.

Ein umfassenderes Verständnis der Erfindung ergibt sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und den zugehörigen Zeichnungen, die lediglich der Illustration dienen und daher die Erfindung nicht einschränken, und welche zeigen:

Fig. 1A - eine Schnittdarstellung einer Lagerabdichtvorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 1B - eine Schnittdarstellung eines wesentlichen Teils einer ersten Modifizierung des ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 1C - eine Schnittdarstellung eines wesentlichen Teils einer anderen Modifizierung des ersten Ausführungsbeispiels;

Fig. 2 - eine fragmentarische Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 3 - eine Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung;  
und

Fig. 4 - eine Darstellung des Aufbaus einer bekannten Lagerabdichtvorrichtung.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand von Beispielen in Zusammenhang mit den zugehörigen Zeichnungen näher beschrieben.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

Fig. 1A zeigt eine Lagerdichtvorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Diese Lagerdichtvorrichtung ist zwischen einem äußeren Ring 1 und einem inneren Ring 2 eines Lagers angeordnet, bei dem der äußere Ring 1 dreht, und sie dichtet einen Raum zwischen dem äußeren Ring 1 und dem inneren Ring 2 ab. Die mehreren Kugeln 3 sind mit einer kronenförmigen Halteeinrichtung 5W aus Kunststoff versehen.

Das erste Ausführungsbeispiel weist einen im Querschnitt klammerförmigen Metallkern 11 und einen elastischen Bereich 12 aus einem elastischen Material auf, der dicht an dem Metallkern 11 angebracht ist. Das erste Ausführungsbeispiel weist einen festen Bereich 13, der in eine Ausnehmung 4 eingesetzt und darin

befestigt ist, welche sich an einem axialen Endbereich befindet, der in einer Innenumfangsfläche 1A des äußeren Rings 1 ausgebildet ist, und ein Abdeckteil 15 auf, das sich vom festen Bereich 13 radial einwärts erstreckt und einen Zwischenraum zwischen dem äußeren Ring 1 und dem inneren Ring 2 abdeckt. Das erste Ausführungsbeispiel weist ferner eine axiale Verlängerung 16, die sich axial einwärts vom Abdeckteil 15 erstreckt, und eine radiale Verlängerung 17 auf, die sich vom Abdeckteil 15 radial einwärts erstreckt. Jeder Teil des Metallkerns 11 ist im festen Bereich 13, dem Abdeckteil 15 und der axialen Verlängerung 16 enthalten.

Die axiale Verlängerung 16 erstreckt sich axial einwärts über eine axial äußere Fläche der Halteeinrichtung derart hinaus, daß sie die Halteeinrichtung überlagert, und weist einen verjüngten Endbereich 18 auf. Der verjüngte Endbereich 18 weist eine gegenüberliegende Fläche 20, die der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 gegenüberliegt und einen schmalen Durchlaß 19 zwischen der entgegengesetzten Fläche 20 und der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 bildet, und eine Abstreiffläche 21 auf, die einen festgelegten Abstreifwinkel (ungefähr 45°) mit der gegenüberliegenden Fläche 20 bildet.

Der Metallkern 11 weist einen Teil 11A auf, der sich axial einwärts vom Abdeckteil 15 aus erstreckt. Das vorderste Ende 11A-1 des Teils 11 ist nahe dem verjüngten Endbereich 18 angeordnet. Ferner ist das vorderste Ende 11A-1 axial einwärts bezüglich eines axial äußersten Endes 2A-1 der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 angeordnet.

Die radiale Verlängerung 17 liegt an einer Seitenwand 22A an, die axial auswärts einer radial ausgenommenen Ringnut 22 angeordnet ist, welche in einem axialen Endbereich nahe der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 ausgebildet ist. Die radiale Verlängerung 17 weist axial durchsetzende Kerben 23 auf. Die Kerben 23 sind umfangsmäßig in mehreren Bereichen der radialen Verlängerung 17 in bestimmten Intervallen ausgebildet.



Bei der Lagerabdichtvorrichtung mit dem beschriebenen Aufbau bildet die gegenüberliegende Fläche 20 des verjüngten Endbereichs 18 einen schmalen Durchlaß 19 zwischen der entgegengesetzten Fläche 20 und der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2. Der schmale Durchlaß 19 ermöglicht ein einfaches Hindurchtreten von Luft, jedoch nur ein erschwertes Hindurchtreten von Fett. Das heißt, der schmale Durchlaß 19 verhindert im wesentlichen das Passieren von Fett. Fett, das sich axial auswärts auf der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 bewegt, wird daher beim Erreichen des verjüngten Endbereichs 18 entlang der Abstreiffläche 21 bewegt, welche einen bestimmten Abstreifwinkel (ungefähr  $45^\circ$ ) aufweist. Der Abstreifwinkel der Abstreiffläche 21 kann kleiner als  $45^\circ$  sein. Das Fett wird sozusagen von der Abstreiffläche 21 abgeschöpft. Anschließend wird das sich entlang der Abstreiffläche 21 bewegendes Fett entlang dem Abdeckteil 15 zum äußeren Ring 1 geleitet.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel weist die axiale Verlängerung 16 den Teil 11A des Metallkerns 11 auf, wobei sich das vorderste Ende 11A-1 in der Nähe des verjüngten Endbereichs 18 befindet. Ferner ist das vorderste Ende 11A-1 des Teils 11A bezüglich des axial äußersten Endes 2A-1 der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 axial einwärts angeordnet. Daher ist die axiale Verlängerung 16 an einem radial nach außen gerichteten Verbiegen durch eine beim Drehen des äußeren Rings 1 erzeugte Zentrifugalkraft gehindert. Selbst wenn eine an der axialen Verlängerung 16 wirkende Zentrifugalkraft aufgrund der Drehung des äußeren Rings 1 erzeugt wird, wird ein mögliches Austreten von Fett stets fast vollständig verhindert. Durch das Vorhandensein des vordersten Endes 11A-1 ist ein Zwischenraum zwischen der axialen Verlängerung 16 und der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 mit hoher Genauigkeit festgelegt.

Der Teil 11A des Metallkerns 11 liegt durchgehend in Ringform um die gesamte Außenumfangsfläche des inneren Rings 2 vor. Die axiale Verlängerung 16 ist daher über den gesamten Umfang gegen ein radial nach außen gerichtetes

Biegen durch die Zentrifugalkraft gesichert. Selbst wenn eine an der axialen Verlängerung 16 wirkende Zentrifugalkraft aufgrund der Drehung des äußeren Rings 1 erzeugt wird, wird ein mögliches Austreten von Fett stets fast vollständig verhindert.

Die Halteeinrichtung 5W stützt die Kugeln 3, die zwischen dem äußeren Ring 1 und dem inneren Ring 2 angeordnet sind, radial einwärts in bezug auf die axiale Verlängerung 16. Die Halteeinrichtung 5W weist eine schräge Fläche 5W-a, die der Abstreiffläche 21 des verjüngten Endbereichs 18 gegenüberliegend und ungefähr parallel zu diese angeordnet ist. Der Abstand  $L1$  zwischen der schrägen Fläche 5W-a und der Abstreiffläche 21 ist größer als der Abstand  $L2$  ( $L1 > L2$ ) zwischen der Halteeinrichtung 5W und der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß, wenn die Kugeln 3 sich während Rollens zwischen dem äußeren Ring 1 und dem inneren Ring 2 drehen, ein Schmieröl entlang dem folgenden Weg zirkuliert: (Kugeln 3) → (Zwischenraum zwischen der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 und der Halteeinrichtung 5W) → (Zwischenraum zwischen der Abstreiffläche 21 und der Halteeinrichtung 5W) → (Zwischenraum zwischen dem Abdeckteil 15 und der Halteeinrichtung 5W) → (Zwischenraum zwischen der Halteeinrichtung 5W und dem äußeren Ring 1) → (Kugeln 3), wie in Fig. 1 durch Hohl Pfeile dargestellt.

Die Abmessungseinstellung  $L1 > L2$  bedeutet daher, daß der Schmierölweg durch den Zwischenraum zwischen der Abstreiffläche 21 des verjüngten Endbereichs 18 der axialen Verlängerung 16 und der Halteeinrichtung 5W breiter ist als der Schmierölweg durch den Zwischenraum zwischen der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 und der Halteeinrichtung 5W. Bei dieser Anordnung wird das aus dem Zwischenraum zwischen der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 und der Halteeinrichtung 5W kommende Schmieröl in den Zwischenraum zwischen der Abstreiffläche 21 des verjüngten Endbereichs

21 der axialen Verlängerung 16 und der Halteeinrichtung 5W geführt, und das Schmieröl wird kaum in den schmalen Durchlaß 19 zwischen dem inneren Ring 2 und dem verjüngten Endbereich 18 eingebracht. Das erste Ausführungsbeispiel hat daher den Effekt, das Schmieröl daran zu hindern, in den Zwischenraum zwischen dem inneren Ring 2 und dem verjüngten Endbereich 18 einzudringen. Zusammen mit dem durch den verjüngten Endbereich 18 bewirkten Abdichteffekt wird ein mögliches Austreten des Schmieröls sicherer verhindert.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist das axial vorderste Ende des verjüngten Endbereichs 18 spitz ausgebildet. Wie in Fig. 1B dargestellt, ist es möglich, einen Ausnehmungsbereich 25 vorzusehen, der gegenüber der gegenüberliegenden Fläche 20, welche den schmalen Durchlaß 19 bildet, radial nach außen ausgenommen ist und gegenüber dem vorderen Ende der Abstreiffläche 21 am axial vordersten Ende des verjüngten Endbereichs 18 axial nach außen ausgenommen ist. Bei dieser Ausbildung wird das Fett, das axial entlang der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 gelaufen ist und den verjüngten Endbereich 18 erreicht hat, zunächst im Ausnehmungsbereich 25 am axial innersten Ende gefangen. Anschließend wird die Masse F des Fetts im Ausnehmungsbereich 25 gehalten. Die Ölkomponente des Fetts wird in der Masse F des Fetts zurückgehalten, so daß die Ölkomponente des Fetts am Eintritt in den schmalen Durchlaß 19 gehindert wird.

Es ist, wie ferner in der Fig. 1C dargestellt, zulässig, auf der gegenüberliegenden Fläche 20 des verjüngten Endbereichs 18 einen kleinen Vorsprung 26 vorzusehen, der die Außenumfangsfläche 20 des verjüngten Endbereichs 18 des inneren Rings 2 berührt. Der kleine Vorsprung 26 kann geringfügig gebogen sein, um Luft um diesen strömen zu lassen. Bei dieser Ausbildung fängt der kleine Vorsprung 26 eine sehr geringe Menge der Ölkomponente des Fetts ab, die an einem Austreten durch den schmalen Durchlaß gehindert wird.

### Zweites Ausführungsbeispiel

Fig. 2 zeigt einen Teil eines zweiten Ausführungsbeispiels. Das zweite Ausführungsbeispiel weist eine axiale Verlängerung 46 auf, die sich von dem Abdeckteil 45 axial nach innen erstreckt. Der verjüngte Endbereich 48 weist eine gegenüberliegende Fläche 50, die der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32 gegenüberliegt und einen schmalen Durchlaß 49 zwischen der gegenüberliegenden Fläche 50 und einer Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32, und eine Abstreiffläche 51 auf, die einen bestimmten Abstreifwinkel (ungefähr 45°) mit der gegenüberliegenden Fläche 50 bildet.

Die axiale Verlängerung 46 weist zwei Ausnehmungsbereiche 52 und 53 auf, die bezüglich des verjüngten Endbereichs 48 axial außen angeordnet sind. Die Ausnehmungsbereiche 52 und 53 sind radial auswärts in einem bestimmten Maß in bezug auf die gegenüberliegende Fläche 50 des verjüngten Endbereichs 48 ausgenommen. Die axiale Verlängerung 46 weist einen ringförmigen Vorsprung 55, der sich umfangsmäßig zwischen den Ausnehmungsbereichen 52 und 53 erstreckt, und einen Ringbereich 56 auf, der sich axial auswärts an den Ausnehmungsbereich 53 anschließt. Die ringförmigen Vorsprünge 55 und 56 haben gegenüberliegende Flächen 55A und 56A, die der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32 gegenüberliegen. Die gegenüberliegenden Flächen 55A und 56A sind an ungefähr derselben radialen Position angeordnet, wie die gegenüberliegende Fläche 50 des verjüngten Endbereichs 48. Die gegenüberliegenden Flächen 55A und 56A bilden schmale Durchlässe 57 und 58 zwischen sich und der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32.

Der Metallkern 41 weist einen Teil 41A auf, der sich axial einwärts des Abdeckteils 45 erstreckt. Das Teil 41A erstreckt sich axial entlang der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32 gegenüber der Außenumfangsfläche 32a, und sein vorderes Ende 41A-1 ist nahe dem verjüngten Endbereich 48 angeordnet. Es sind zwei Ausnehmungsbereiche 52 und 53 vorgesehen, die bezüglich des

verjüngten Endbereichs 48 axial auswärts angeordnet sind. Es können jedoch drei oder mehr solcher Ausnehmungsbereiche vorgesehen sein.

Bei der Lagerabdichtvorrichtung mit dem beschriebenen Aufbau bildet die gegenüberliegende Fläche 50 des verjüngten Endbereichs 48 einen schmalen Durchlaß 49 zwischen der entgegengesetzten Fläche 50 und der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32. Der schmale Durchlaß 49 ermöglicht ein einfaches Hindurchtreten von Luft, jedoch nur ein erschwertes Hindurchtreten von Fett. Wie durch einen Pfeil A in Fig. 2 dargestellt, wird Fett, das sich axial auswärts auf der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32 bewegt, daher beim Erreichen des verjüngten Endbereichs 48 entlang der Abstreiffläche 51 bewegt, welche einen bestimmten Abstreifwinkel (ungefähr 45°) aufweist. Das Fett wird sozusagen von der Abstreiffläche 51 abgeschöpft. Anschließend wird das sich entlang der Abstreiffläche 51 bewegendes Fett entlang dem Abdeckteil 45 zum äußeren Ring 31 geleitet.

Ferner wird das Fett, das zufällig um den verjüngten Endbereich 48 gelangt ist, im Ausnehmungsbereich 52 abgefangen, und das Fett, das durch den schmalen Durchlaß 57 gelaufen ist, wird im nachfolgenden Ausnehmungsbereich 53 abgefangen. Somit wird gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ein mögliches Austreten von Fett sicherer verhindert.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel weist die axiale Verlängerung 46 den der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32 gegenüberliegend angeordneten Teil 41A des Metallkerns 41 auf, wobei sich das vorderste Ende 41A-1 des Teils 41 in eine axiale Position in der Nähe des verjüngten Endbereichs 48 erstreckt. Daher kann das Teil 41A ein radial nach außen gerichtetes Biegen der axialen Verlängerung 46 durch eine Zentrifugalkraft, die beim Drehen des äußeren Rings 31 erzeugt wird, verhindern. Selbst wenn eine Zentrifugalkraft auf die axiale Verlängerung 46 durch das Drehen des äußeren Rings 31 erzeugt wird, wird das mögliche Austreten von Fett stets beinahe völlig verhindert.

Durch das Vorhandensein des Teils 41A wird der Zwischenraum zwischen der axialen Verlängerung 46 und der Außenumfangsfläche 32A des inneren Rings 32 mit hoher Genauigkeit eingestellt.

Ferner liegt der Teil 41A des Metallkerns 41 kontinuierlich in Ringform um die gesamte Außenumfangsfläche des inneren Rings 32 vor. Daher ist ein radial auswärts gerichtetes Biegen der axialen Verlängerung 46 durch die Zentrifugalkraft über den gesamten Umfang verhindert. Selbst wenn eine Zentrifugalkraft durch die Drehung des äußeren Rings 31 erzeugt wird, wird ein mögliches Austreten von Fett stets im wesentlichen vollständig verhindert.

#### Drittes Ausführungsbeispiel

Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel. Das dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel im Aufbau der Halteeinrichtung des Lagers. Das dritte Ausführungsbeispiel wird daher vorrangig in bezug auf die Halteeinrichtung 61 beschrieben. Es sei darauf hingewiesen, daß die dem ersten Ausführungsbeispiel gleichen Elemente mit denselben Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel versehen sind.

Die Halteeinrichtung 61 weist einen Vorsprung 63 auf, der von einem radial inneren Bereich 62 radial einwärts vorsteht. Der Vorsprung 63 weist eine gegenüberliegende Fläche 63A auf, die der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2 bezüglich dem verjüngten Endbereich 18 axial einwärts gegenüberliegt, und die gegenüberliegende Fläche 63A bildet einen schmalen Durchlaß 65 zwischen der gegenüberliegenden Fläche 63A und der Außenumfangsfläche 2A des inneren Rings 2. Der schmale Durchlaß 65 ermöglicht ein leichtes Hindurchtreten von Luft, jedoch kaum ein Hindurchtreten von Fett. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel wird, wie durch die Pfeile C in Fig. 3 dargestellt, das sich axial nach außen bewegende Fett durch den Vorsprung 63 vor dem

verjüngten Endbereich 18 abgefangen. Daher wird bei dem dritten Ausführungsbeispiel das mögliche Austreten von Fett sicherer verhindert.

Die Halteeinrichtung des Lagers ist in den Ausführungsbeispielen eins bis drei durch eine kronenförmige Halteeinrichtung aus Harz gebildet, jedoch kann es sich auch um eine wellenförmige Halteeinrichtung aus Eisen handeln. Ferner ist die Abdichtvorrichtung im ersten bis dritten Ausführungsbeispiel axial auf einer Seite des Lagers angeordnet, jedoch kann sich auch auf beiden Seiten des Lagers angeordnet sein.

Die genannten Ausführungsbeispiele verwenden Kugeln als Wälzkörper. Es können jedoch auch Walzen als Wälzkörper verwendet werden.

In Kenntnis der Erfindung ist es offensichtlich, daß diese in verschiedener Weise variiert werden kann. Diese Variationen sind nicht als Abweichung vom Rahmen der Erfindung zu sehen, und sämtliche Modifikationen, die einem Fachmann auf diesem Gebiet ersichtlich sind, fallen in den Rahmen der nachfolgenden Patentansprüche.

## Patentansprüche

### 1. Lager mit:

einer Lagerabdichtvorrichtung zwischen einem äußeren Ring (1) und einem inneren Ring (2) des Lagers, bei dem der äußere Ring (1) dreht, wobei die Vorrichtung einen Raum zwischen dem äußeren Ring (1) und dem inneren Ring (2) abdichtet und mit dem äußeren Ring (1) mitdrehend fest an dem äußeren Ring (1) angebracht ist, wobei die Abdichtvorrichtung einen Bereich (13), der an dem äußeren Ring (1) befestigt ist, ein Abdeckteil (15), das sich vom befestigten Bereich (13) radial einwärts des äußeren Rings (1, 31) erstreckt und den Raum zwischen dem äußeren Ring (1) und dem inneren Ring (2) abdeckt, und eine axiale Verlängerung (16) aufweist, die aus einem elastischen Material besteht und sich vom Abdeckteil (15) axial nach innen erstreckt, wobei die axiale Verlängerung (16) einen verjüngten Endbereich (18) mit einer Fläche (20) aufweist, die einer Außenumfangsfläche (2A) des inneren Rings (2) gegenüberliegt, und wobei die Fläche (20) zwischen sich und der Außenumfangsfläche (2A) einen schmalen Durchlaß (19) bildet, der eine Breite hat, die ein vergleichsweise einfaches Hindurchströmen von Luft und ein verhältnismäßig schwieriges Hindurchströmen von Öl ermöglicht, und eine Abstreiffläche (21) aufweist, die in einem Schrägwinkel zu den entgegengesetzten Flächen (20) verläuft, wobei sich ein Metallkern durch den befestigten Bereich (13) und das Abdeckteil (15) erstreckt; und

einer Halteeinrichtung (5W), welche zwischen dem äußeren Ring (1) und dem inneren Ring (2) angeordnete Wälzkörper (3) des Lagers axial einwärts der axialen Verlängerung (16) hält;

dadurch gekennzeichnet, daß



die axiale Verlängerung (16) sich axial einwärts über eine axial äußere Fläche der Halteeinrichtung derart hinaus erstreckt, daß die axiale Erstreckung die Halteeinrichtung (5W) überlappt;

der Metallkern (11) vom Abdeckteil (15) durch die axiale Verlängerung (16) axial nach innen bis zu einer Position an einer radial äußeren Seite der Außenumfangsfläche (2A) des inneren Rings (2) ragt, wobei das vordere Ende des Metallkerns (11) in der Nähe des verjüngten Endbereichs (18) angeordnet ist, und

die Halteeinrichtung (5W) eine Schrägfläche (5W-a) aufweist, die radial auswärts einer Innenumfangsfläche der Halteeinrichtung angeordnet ist, so daß der Abstand (L1) zwischen der Halteeinrichtung (5W) und der Abstreiffläche (21) des verjüngten Endbereichs (18) der axialen Verlängerung (16) größer ist als der Abstand (L2) zwischen der Halteeinrichtung (5W) und der Außenumfangsfläche (2A) des inneren Rings (2).

2. Lager nach Anspruch 1, bei dem der verjüngte Endbereich (18) der Abdichtvorrichtung an seinem radial innersten Ende einen Ausnehmungsbereich (25) aufweist, der gegenüber der gegenüberliegenden Fläche (20), welche den schmalen Durchlaß (19) bildet, radial nach außen ausgenommen ist und gegenüber dem vorderen Ende der Abstreiffläche (21) axial nach außen ausgenommen ist.

3. Lager nach Anspruch 1, bei dem die axiale Verlängerung (46) der Abdichtvorrichtung einen Ausnehmungsbereich (52, 53) aufweist, der gegenüber dem verjüngten Endbereich (48) axial nach außen ausgenommen ist und gegenüber der gegenüberliegenden Fläche (50) des verjüngten Endbereichs (48) radial nach außen ausgenommen ist.

4. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der in der axialen Verlängerung (16) befindliche Bereich (11A) des Metallkerns (11) eine ringförmige Konfiguration aufweist, die sich durchgehend um den gesamten Außenumfang des inneren Rings (2) erstreckt.
5. Lager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Halteeinrichtung (61) einen Vorsprung (63) an ihrer radial inneren Seite aufweist und der Mindestabstand zwischen der Halteeinrichtung und der Außenumfangsfläche (2A) des inneren Rings (2) zwischen dem Vorsprung und der Fläche definiert ist.
6. Lager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Halteeinrichtung (61) kronenförmig ist und aus Harz besteht, wobei ein Vorsprung (63) an der Halteinrichtung eine Fläche (63A) aufweist, die der Außenumfangsfläche (2A) des inneren Rings (2) in bezug auf den sich verjüngenden Endbereich (18) axial innen gegenüberliegt, wobei die Flächen einen weiteren schmalen Durchlaß (65) bilden, der eine Breite hat, die ein vergleichsweise einfaches Hindurchströmen von Luft und ein verhältnismäßig schwieriges Hindurchströmen von Öl ermöglicht.

Fig. 1A

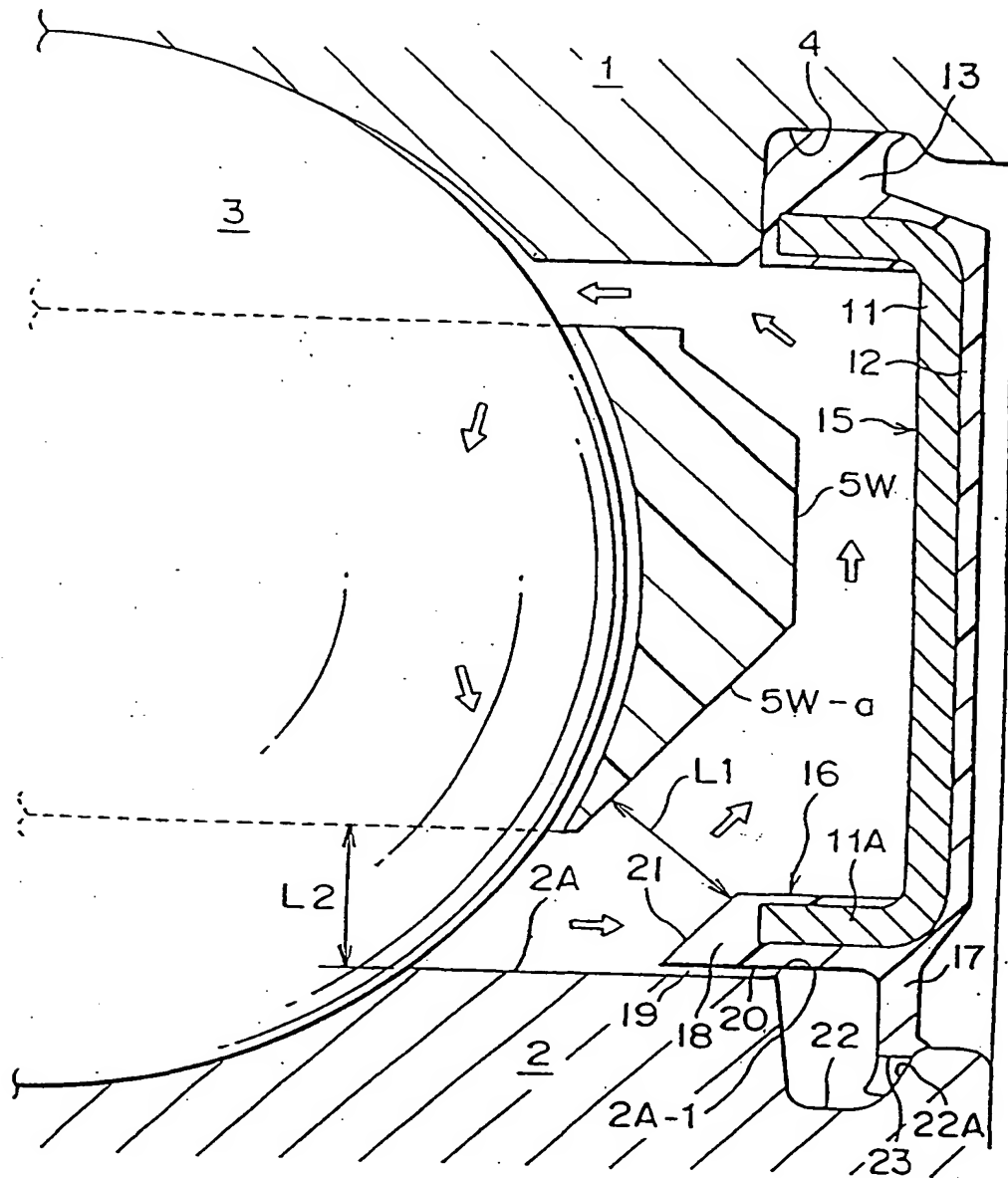


Fig. 1B

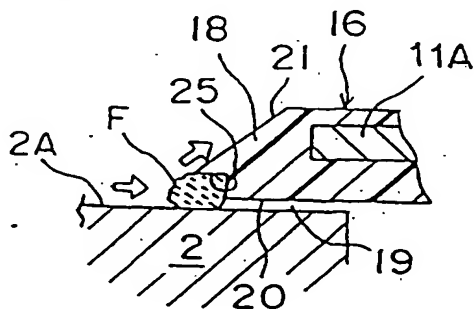


Fig. 1C

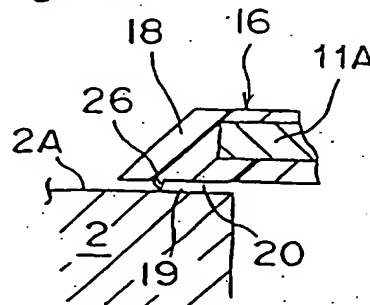
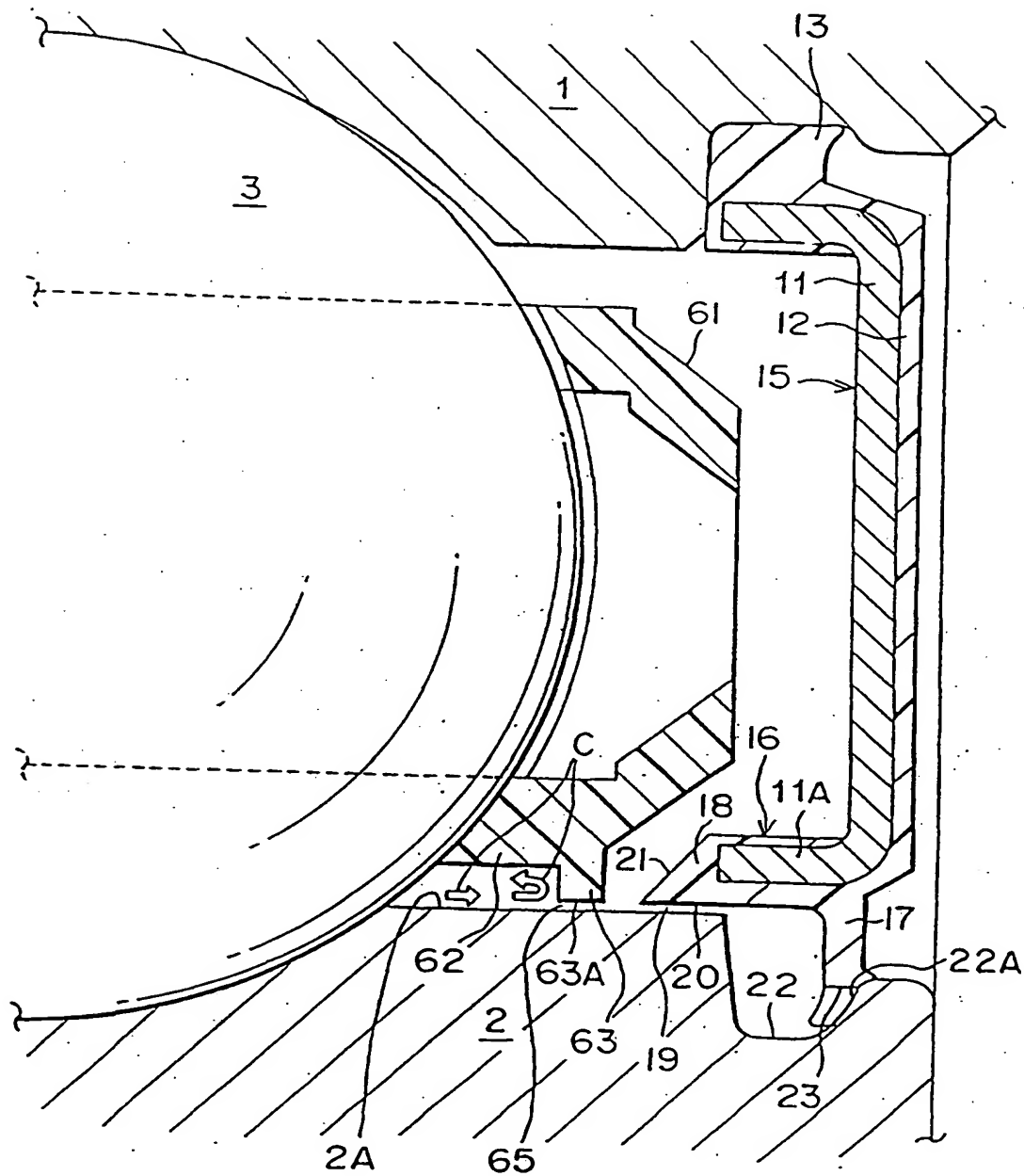
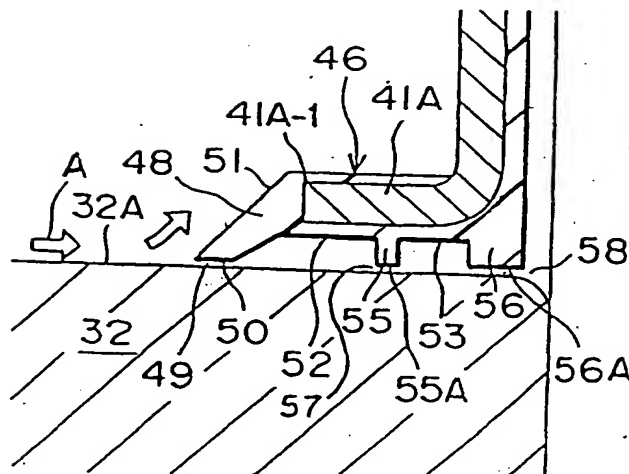
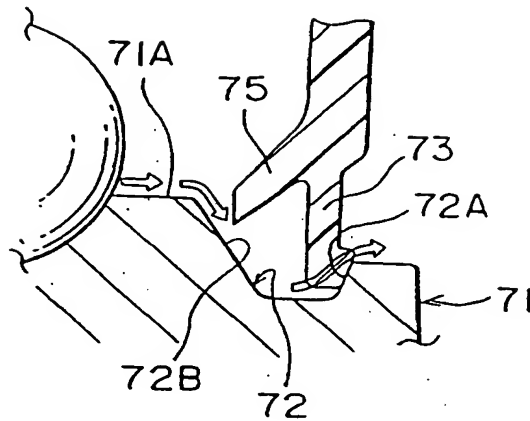


Fig. 3



*Fig. 4*

Stand der Technik..

*Fig. 2*